

# Проектирование пресс-форм

# Технологические процессы изготовления деталей из порошков

Основные технологические схемы получения порошковых изделий  
 конструкционного назначения

Условия работы деталей	Клас с точн о- сти	Групп а сложн ости	Малосерийное производство		Средне- и массовое производство	
			Основные технологиче- ские операции	Дополнит ель-ные операции	Основные технологиче- ские операции	Дополните ль-ные операции
Малонагру женные	4 - 7	1 - 7	А	М, И, П	А	К, И, П
	1 - 3	1 - 7	А	М, И, П	А, Б	К, И, П
Умеренно- нагруженн ые	4 - 7	1 - 7	Б, Е, Ж	М, ТО, И,	Б, Е, Ж	И, П
	1 - 3	1 - 4 5, 7	Б	П	Б	ТО, И, П
			Б	М, ТО, И, П ТО, Д, И, П	Б	ТО, Д, И, П
Среднегру- женные	4 - 7	1 - 7	Г, Е, Ж	М, ТО, П	Г, Е, Ж	ТО, П
	1 - 3	1 - 7	В, Г, Ж	ТО, Д, П	В, Г, Ж	ТО, Д, П
Тяжелонаг руженные	4 - 7	1 - 7	В, Г, Н	М, ТО, П	В, Г, Н	ТО, П
	1 - 3	1 - 7	В, Г, Н	ТО, Д, П	В, Г, Н	ТО, Д, П

А- холодное прессование + спекание; Б - двойное прессование + спекание;

Г- холодное прессование + спекание + горячая штамповка + отжиг;

В- холодное прессование + спекание + холодная штамповка + отжиг;

Н- холодное прессование + спекание + горячая штамповка с истечение  
металла + отжиг;

Е - холодное прессование + пропитка легкоплавким металлом;

Ж - спекание порошка в форме + пропитка легкоплавким металлом; К -  
калибровка;

И- пропитка кремнеорганической жидкостью и полимеризация;

М- механическая обработка; ТО- термическая обработка; П- нанесение  
покрытий;

Д- Шлифовка и доводка.

# Классификация изделий из порошков

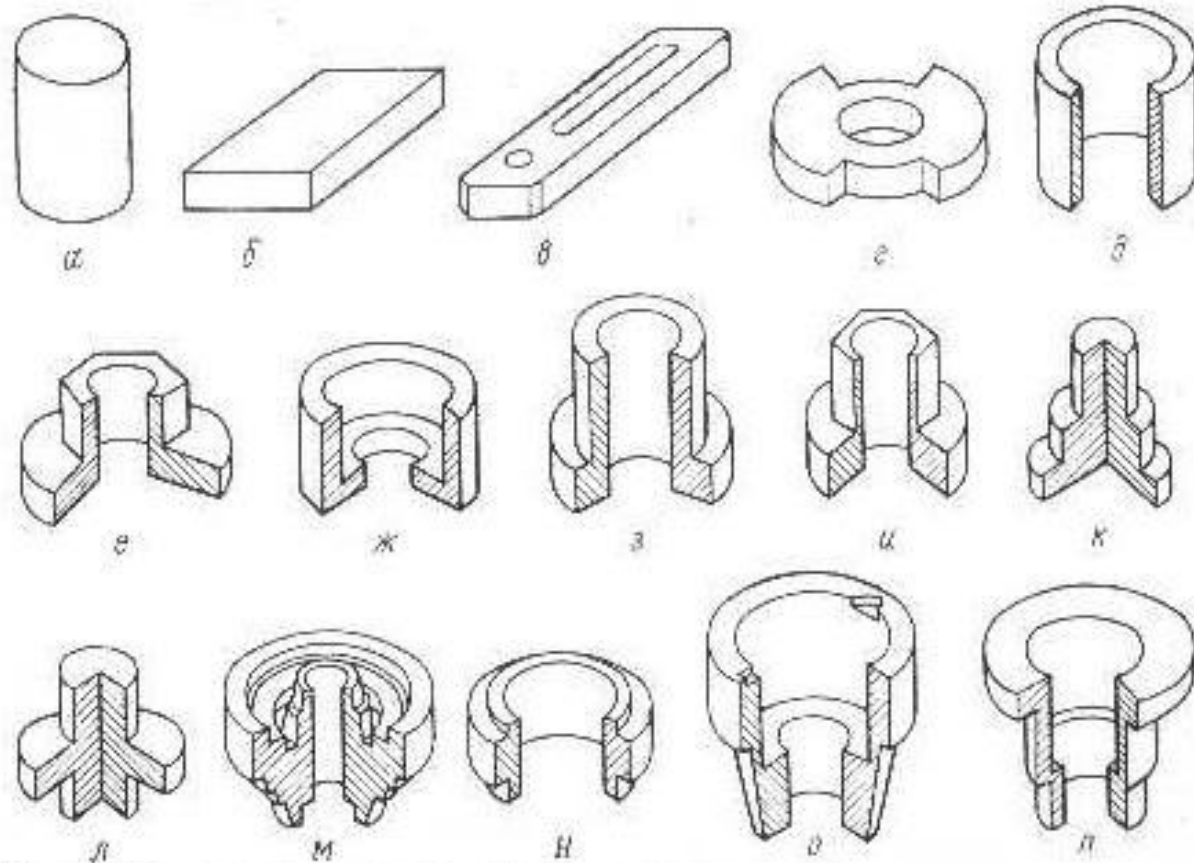


Рис. 172. Порошковые детали различных групп сложности

# Схема прессования фланца

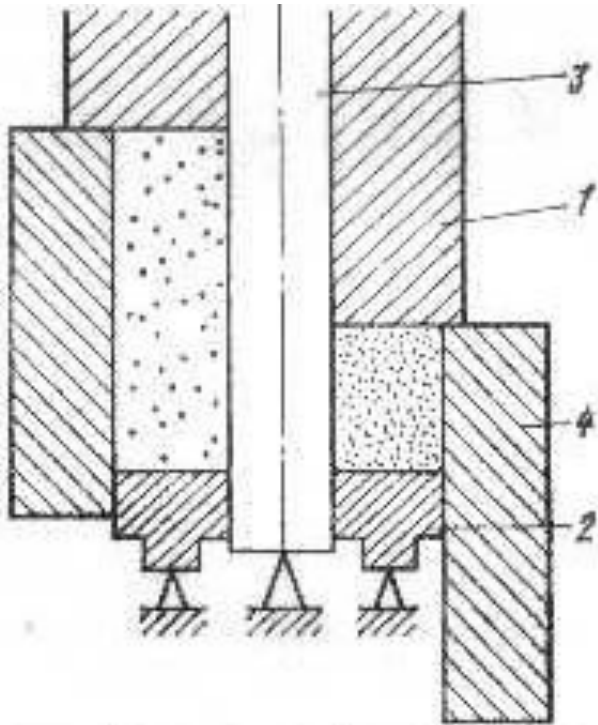


Рис. 173. Схема прессования ступицы с принудительным перемещением матрицы: 1 — верхний пуансон; 2 — нижний пуансон; 3 — стержень; 4 — матрица

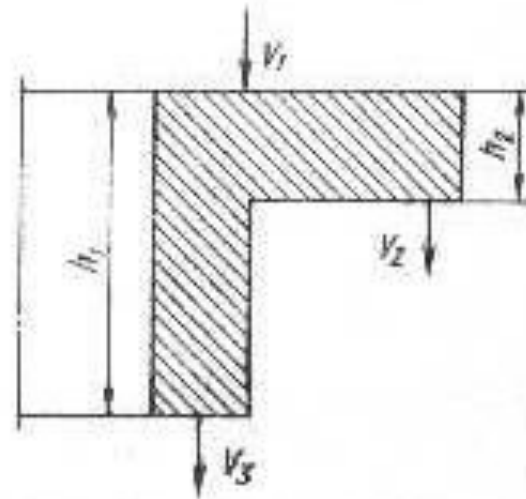


Рис. 174. Схема к определению высот лапки и скоростей движения деталей пресс-формы

# Схема прессования фланца

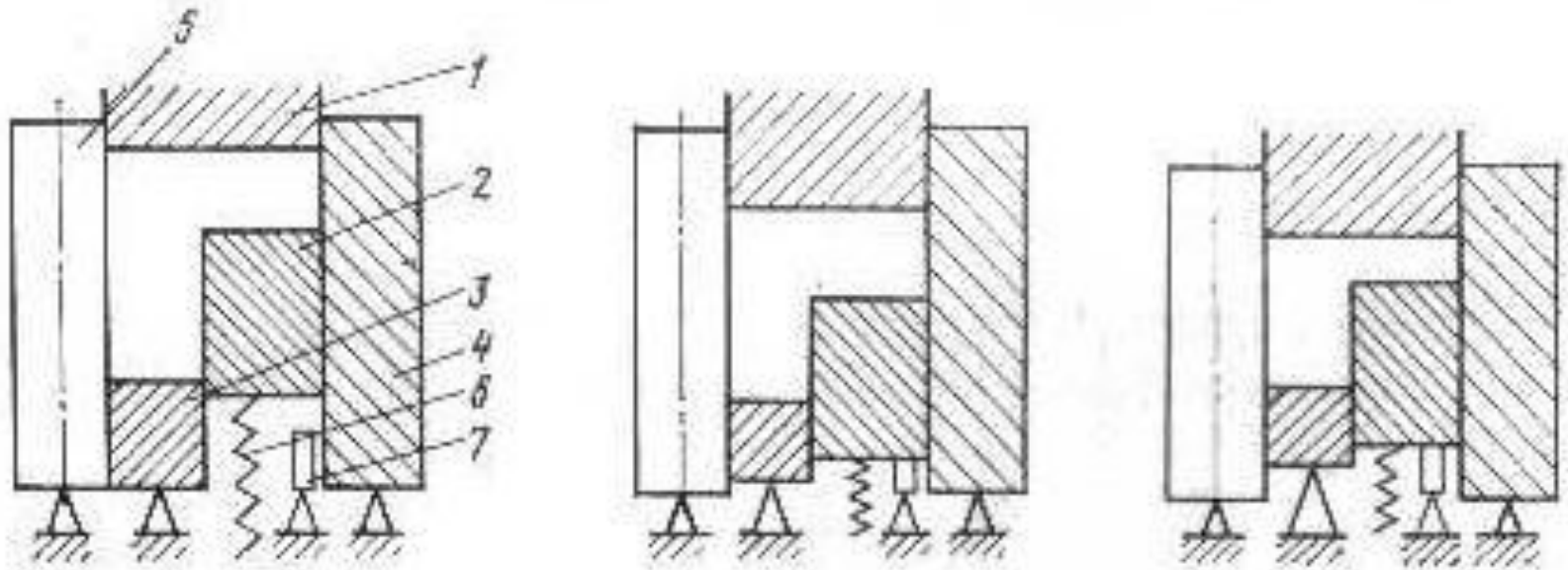


Рис. 175. Схема прессования втулки с наружным буртом:  
1 — верхний пуансон; 2 — нижний пуансон для бурта; 3 — нижний пуансон для участка с большей высотой; 4 — матрица; 5 — стержень; 6 — пружина; 7 — прокладка

# Схема прессования детали 1 группы сложности

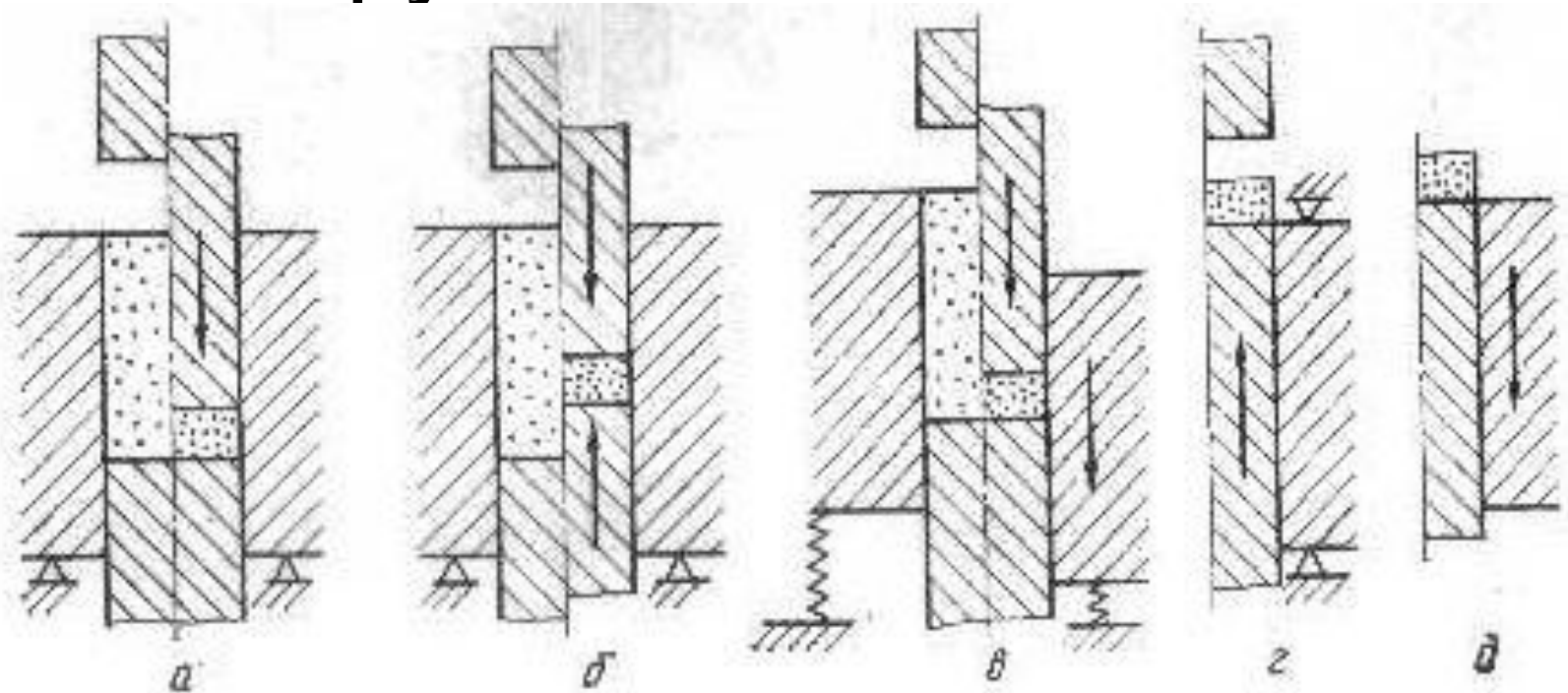


Рис. 176. Схемы прессования деталей 1 группы сложности.

*a* — одностороннее прессование; *b* — двустороннее прессование (матрица неподвижна);  
*в* — двустороннее прессование (нижний пуансон неподвижен, матрица на пружине за счет трения перемещается вниз); *г* — выталкивание (нижний пуансон движется вверх при неподвижной матрице); *д* — выталкивание (матрица стягивается вниз при неподвижном нижнем пуансоне)

# Схема прессования детали 2 группы сложности

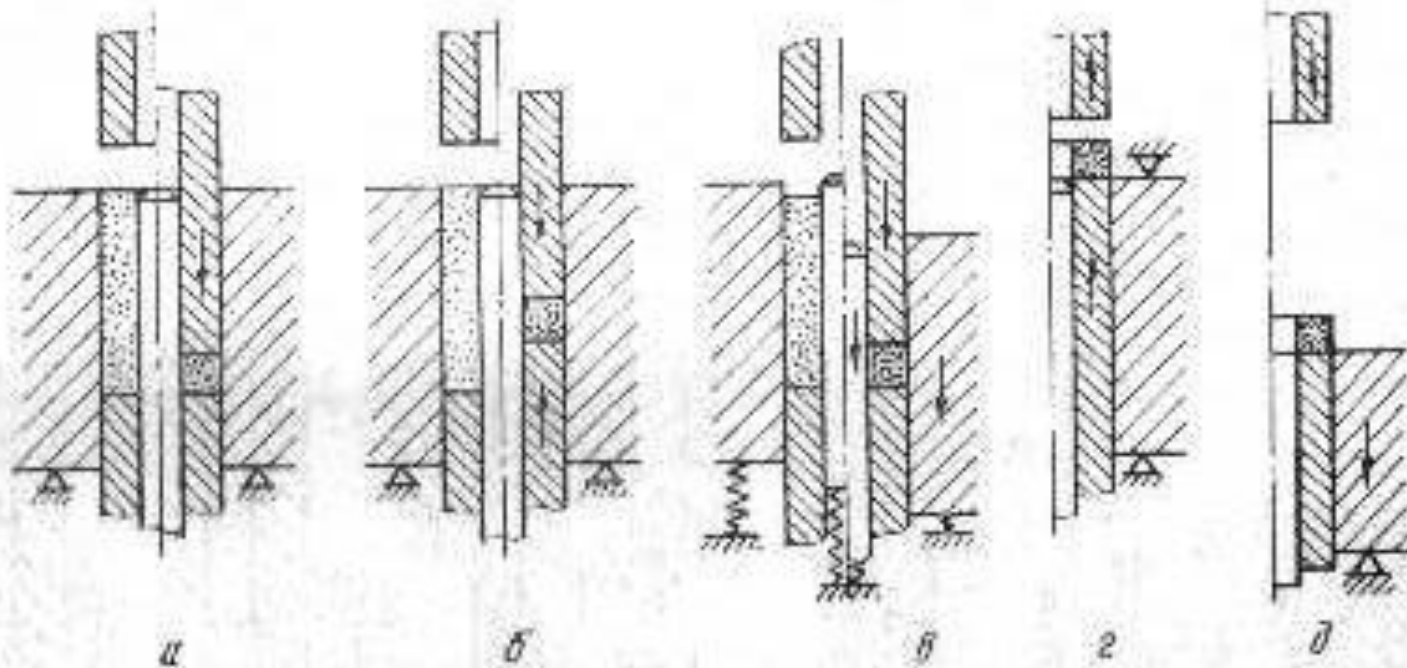


Рис. 177. Схемы прессования деталей II группы сложности:  
а — одностороннее прессование; б — двустороннее прессование (матрица и стержень неподвижны); в — двустороннее прессование (нижний пуансон неподвижен, матрица и стержень на пружине перемещаются вниз за счет трения); г — выталкивание (нижний пуансон движется вверх при неподвижных матрице и стержне); д — выталкивание (матрица и стержень стягиваются вниз при неподвижном нижнем пуансоне).

# Схема прессования детали 3 группы сложности

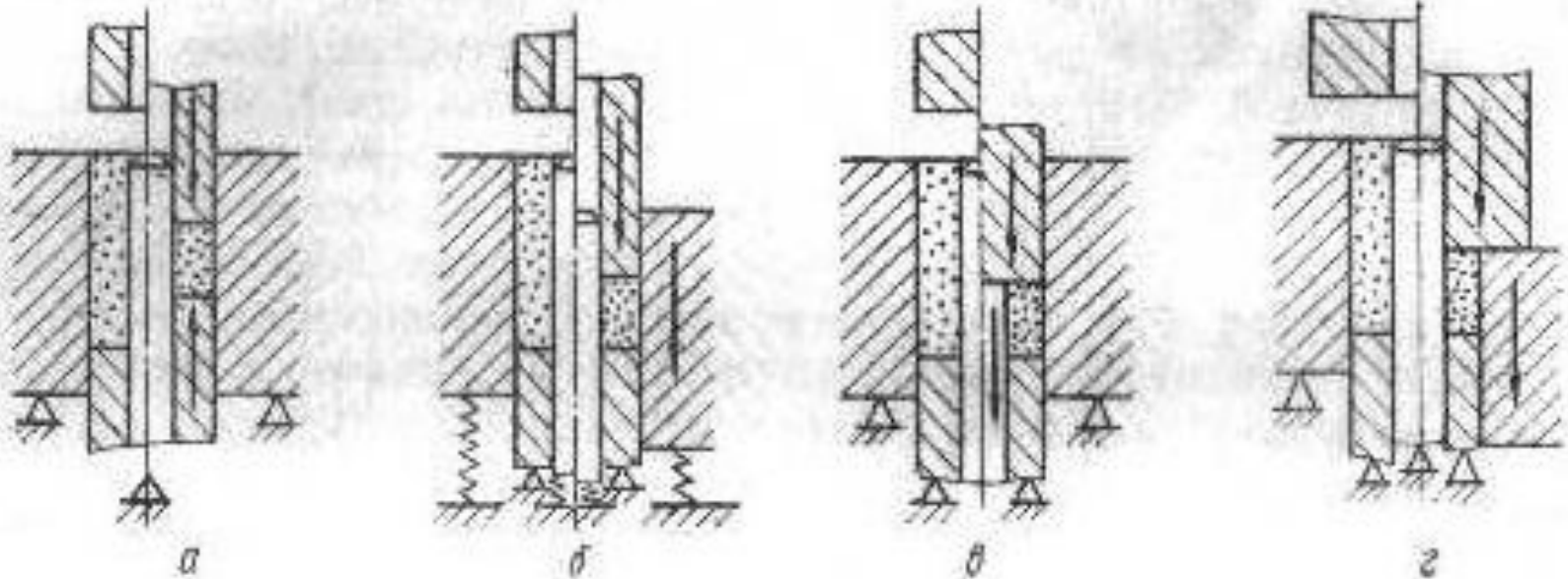
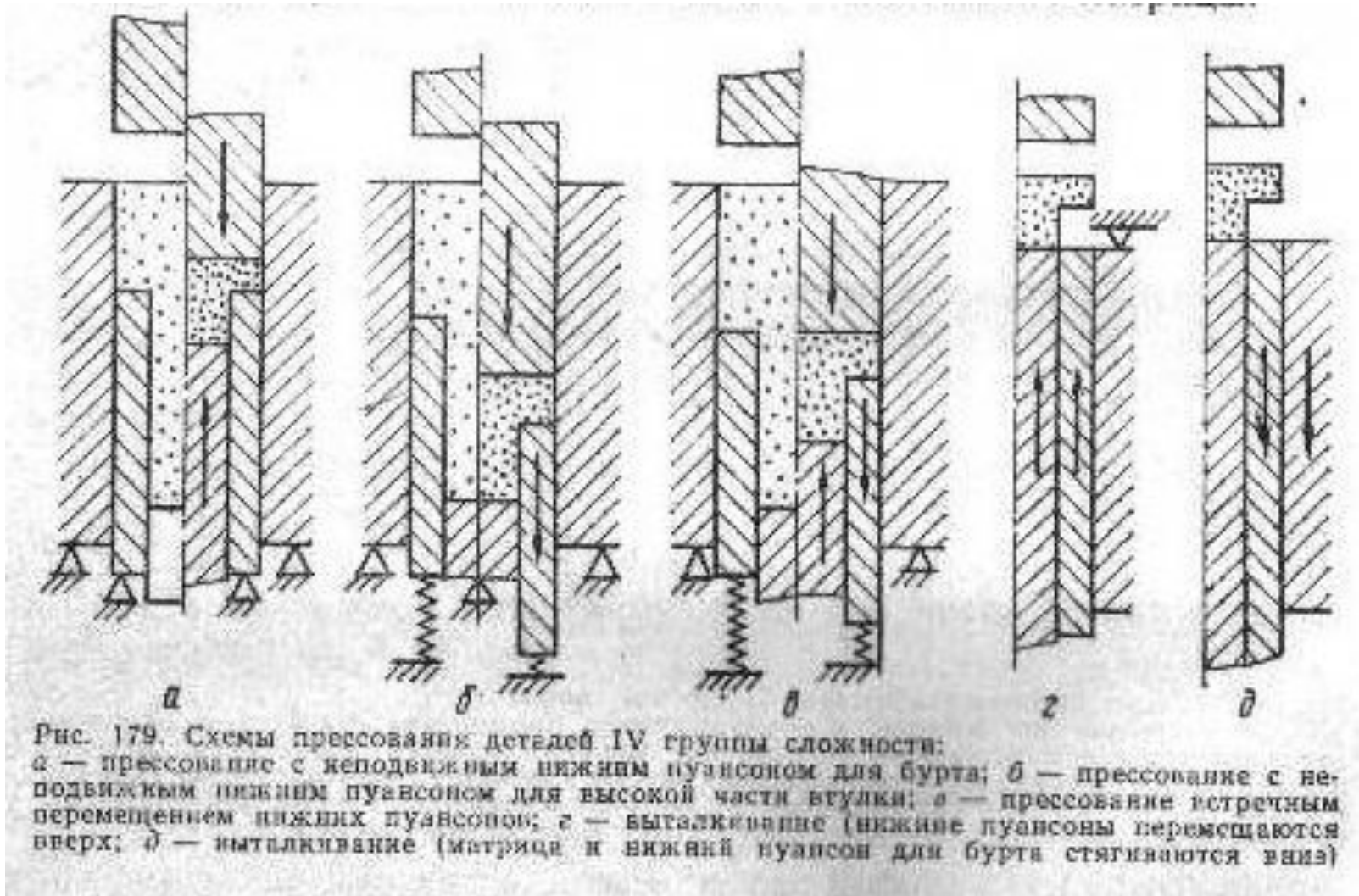


Рис. 178. Схемы прессования деталей III группы сложности:  
а — двустороннее прессование (матрица неподвижна); б — двустороннее прессование (нижний пуансон неподвижен, матрица и стержень на пружинке перемещаются вниз за счет трения); в — прессование с относительным перемещением матрицы и стержня (матрица неподвижна, стержень вместе с верхним пуансоном двигаются вниз); г — прессование с относительным перемещением матрицы и стержня (стержень неподвижен, матрица и верхний пуансон двигаются вниз) (выталкивание осуществляется так же как и для деталей II группы сложности).



# Схема прессования детали 4 группы сложности



# Схема прессования детали 5 группы сложности

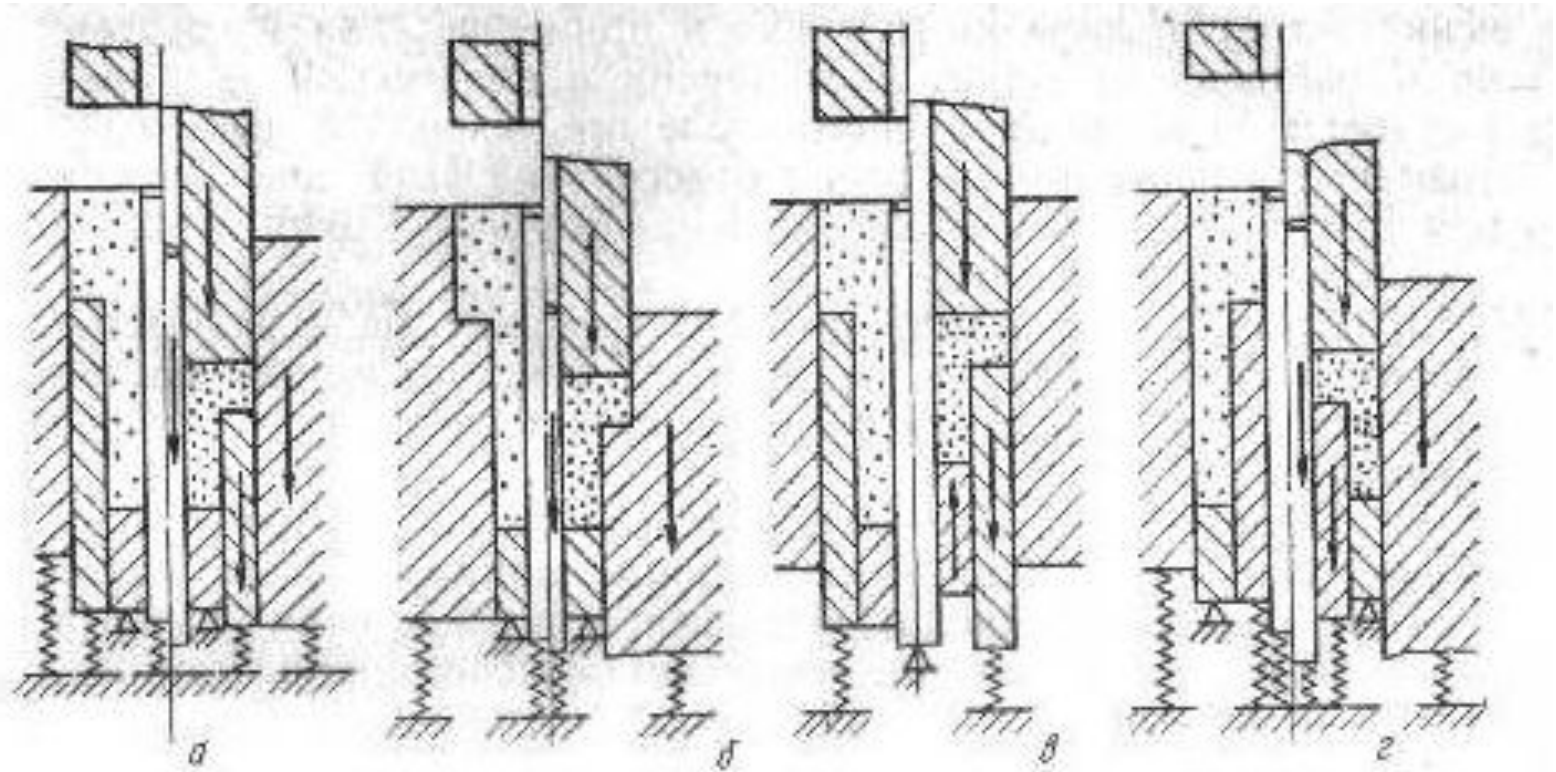


Рис. 180. Схемы прессования деталей V группы сложности:  
а — прессование с формованием выступающих частей при помощи специального нижнего пуансона; б — прессование с формованием выступающих частей в матрице; в — прессование с перемещением нижнего и верхнего пуансонов (нижний пуансон для бурта давится вниз при помощи пружины); г — прессование втулки с внутренним буртом

# Схема прессования детали 6 группы сложности

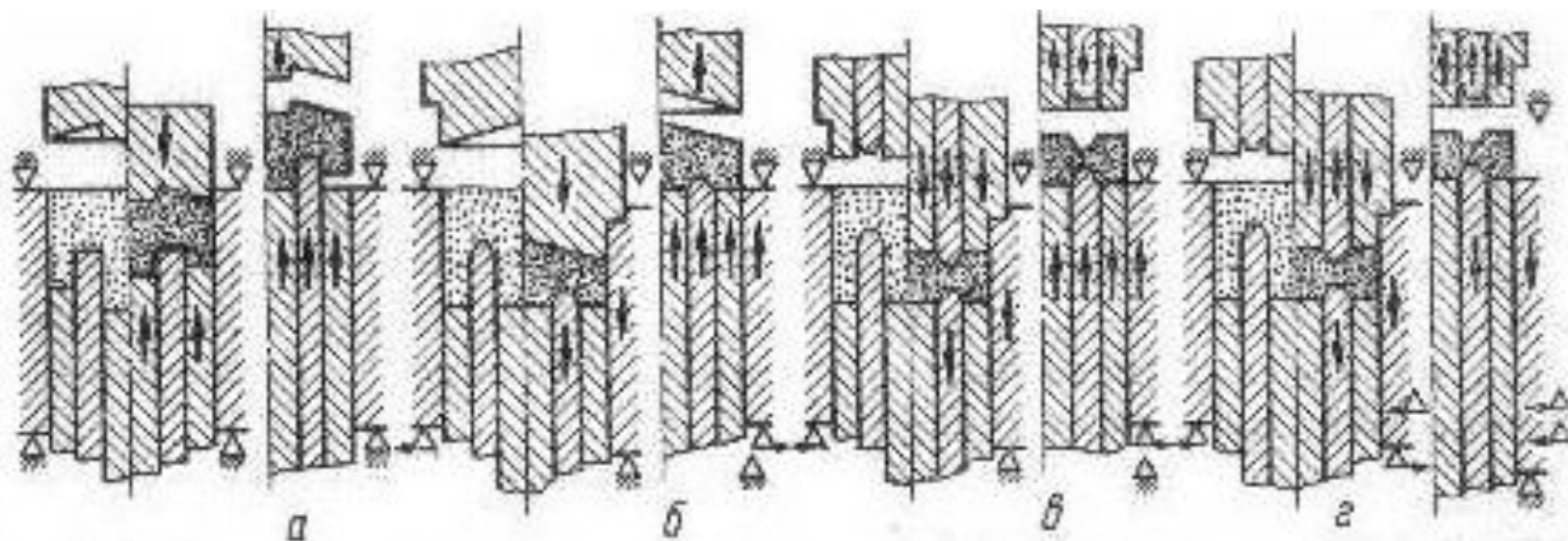


Рис. 181. Схемы прессования деталей VI группы сложности:  
а, б — прессование при неподвижном одном из нижних пуансонов; в, г — прессование с перемещением верхних и нижних пуансонов и перемещением матрицы по ходу прессования

# Схема прессования детали 7 группы сложности



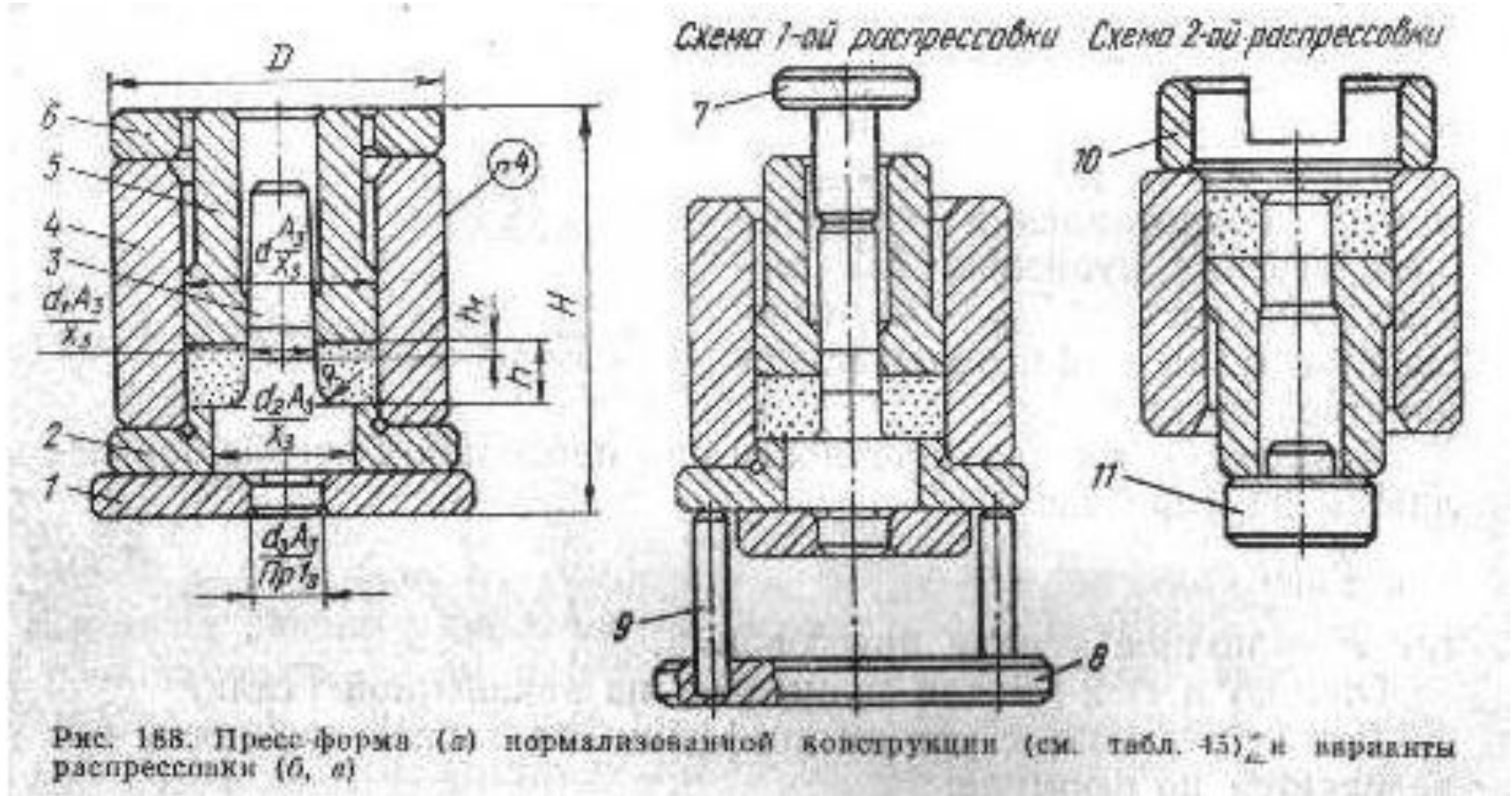
# Характеристики материала матриц

Таблица 42. Свойства материалов в условиях работы пресс-форм для прессования порошков

Материал рабочих частей пресс-форм	Вид термообработки *	Твердость, HRC	Макротвердость поверхностного слоя, МПа	Износ, мкм, за 5 тыс. прессований	
				матрицы	стержня
У10А	1	62	—	14,2	9,2
	2	56—60	10 500	8,5	7,2
	3	38—42	8 000	10	8,25
	4	60	11 500	8,6	2,6
3Х2В8Ф	1	40—50	—	—	—
	2	40—42	15 000	1	1,6
	3	38—45	9 500	5,6	4,8
	4	41—42	12 200	7,2	4,8
ХВГ	1	62	—	8,3	6
	2	61—62	12 200	3,8	2
	3	48—54	10 500	5,3	4,2
	4	57—60	15 000	5	3
Х12М	1	62—63	—	4	3,6
	2	58—60	18 000—20 000	1,7	0,83
	3	55	10 500	2,5	2,3
	4	60—61	13 000—15 000	2,4	0,86
Р6М5	1	63	—	2,4	—
	2	65—68	19 000—21 000	1,7	—
	3	60	11 000	2	—
	4	52—54	18 000	1,9	—
ВК20	—	69	—	0,8	—
Т50НС	—	69	—	2,7	—

\* 1 — закалка с отпуском, 2 — борирование и закалка, 3 — закалка и азотирование, 4 — диффузионное хромирование и закалка.

# Проектирование и изготовление пресс-форм



# Проектирование и изготовление пресс-форм

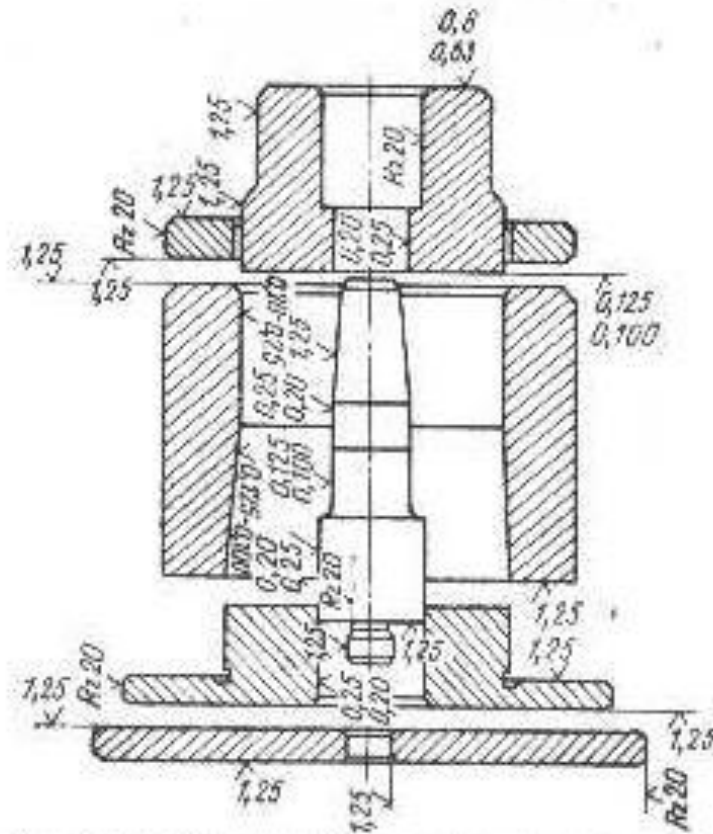


Рис. 189. Шероховатость поверхности основность поверхности основных деталей пресс-формы

# Проектирование и изготовление пресс-форм

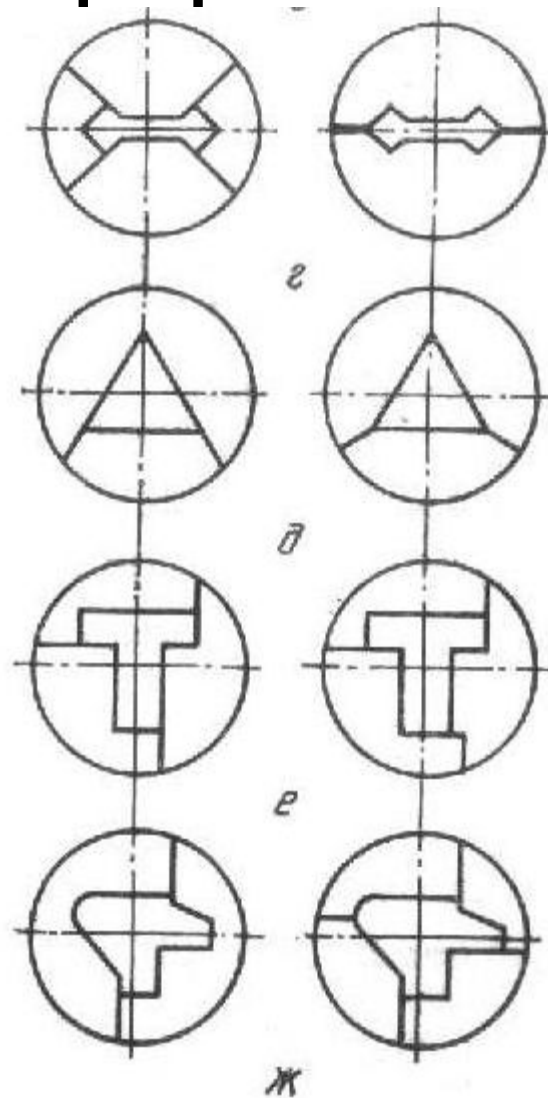
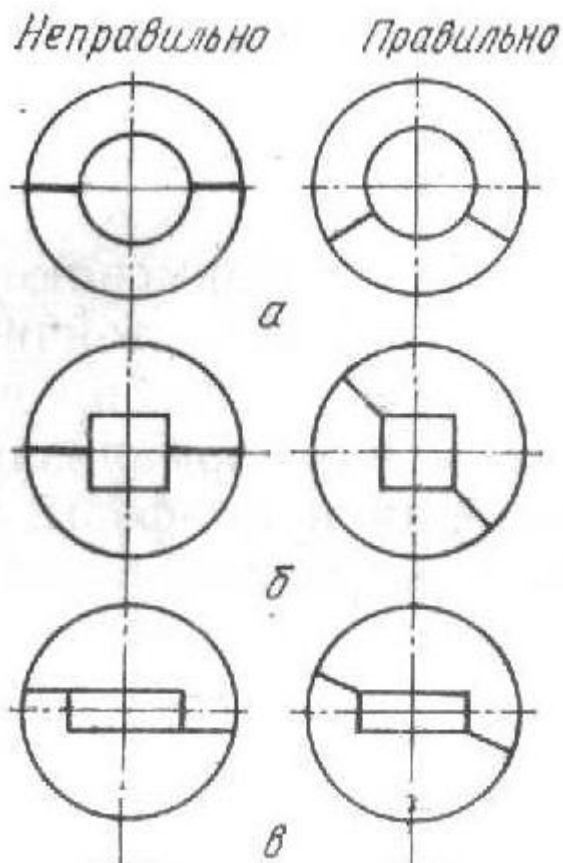


Рис. 190. Расположение разрезов разрезных матриц



# Проектирование и изготовление пресс-форм

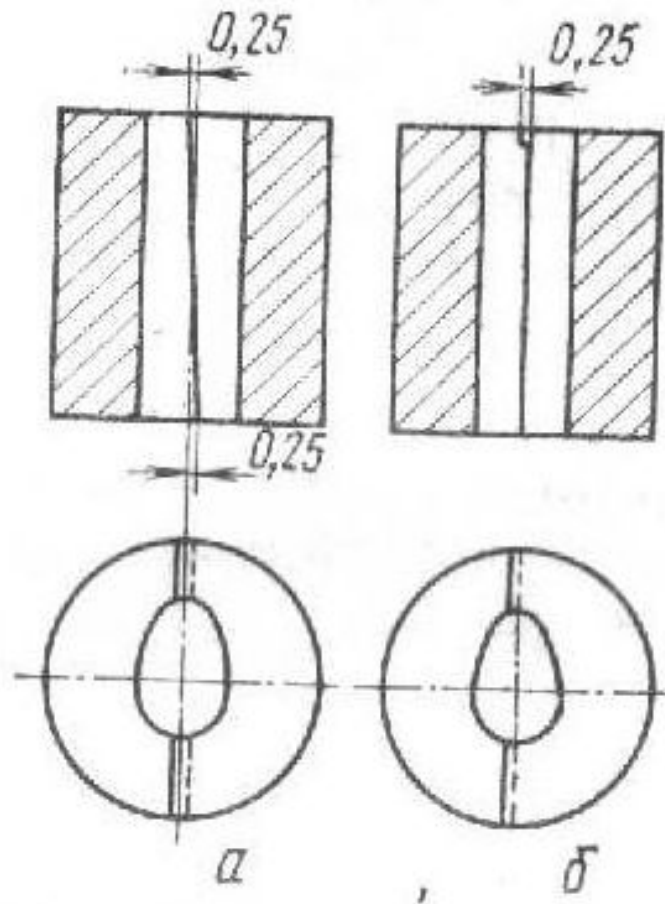


Рис. 191. Разрезная матрица для деталей типа кулачков

# Проектирование и изготовление пресс-форм

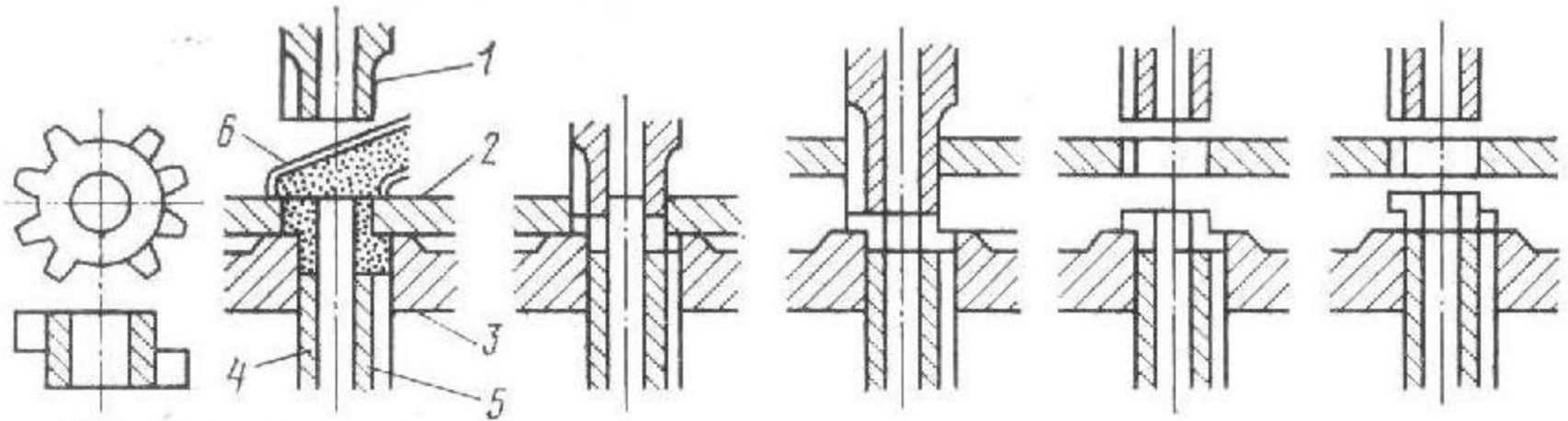


Рис. 192. Матрица с горизонтальной плоскостью разъема:  
1 — верхний пуансон; 2 — верхняя полуматрица; 3 — нижняя полуматрица; 4 — ниж-  
ний пуансон; 5 — стержень; 6 — кассета-питатель

# Проектирование и изготовление пресс-форм

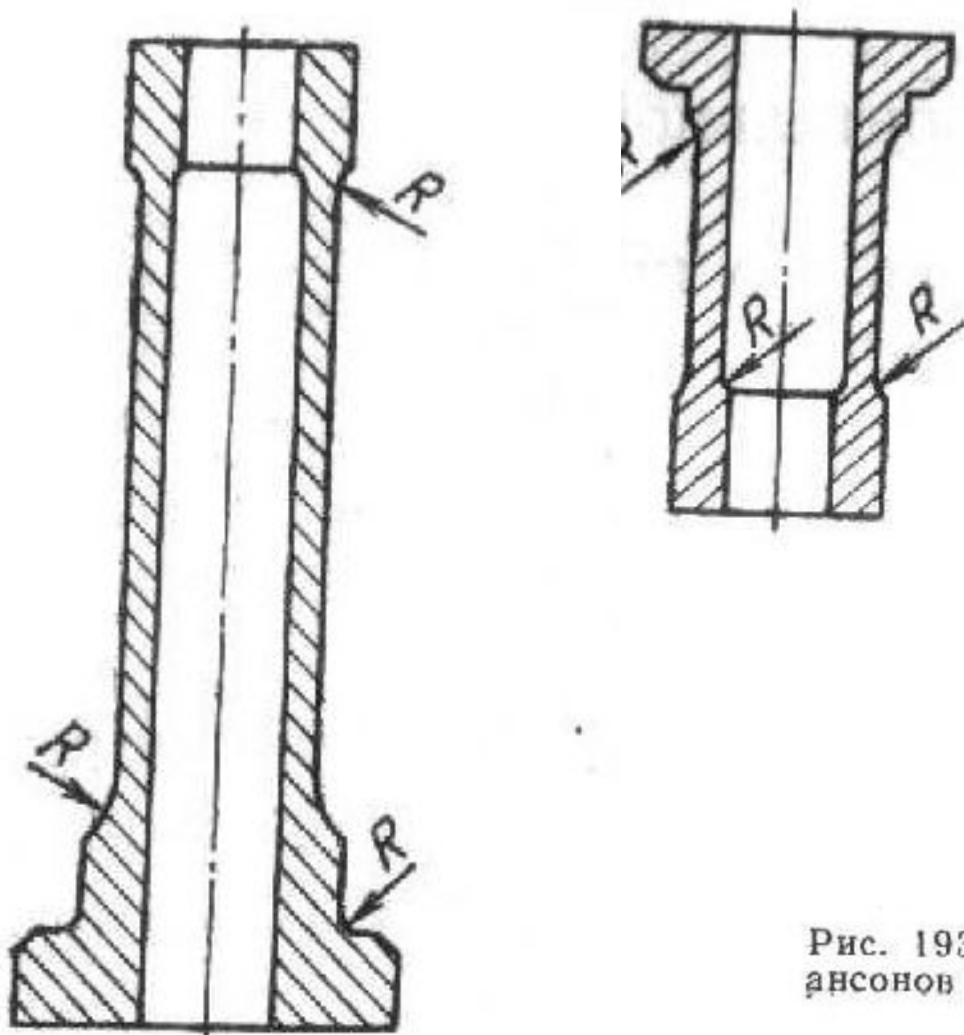


Рис. 193. Конструктивное оформление пуансонов

# Проектирование и изготовление эсс-форм

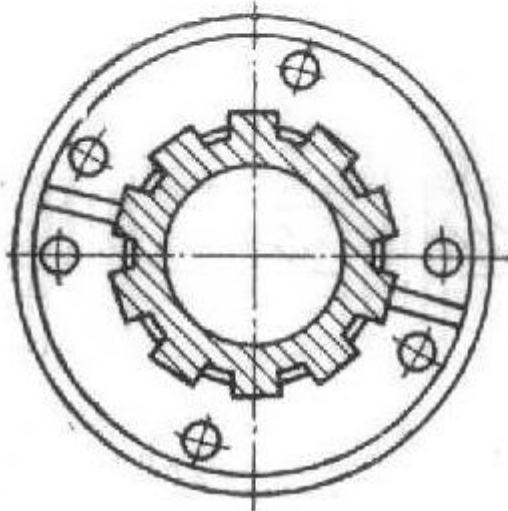
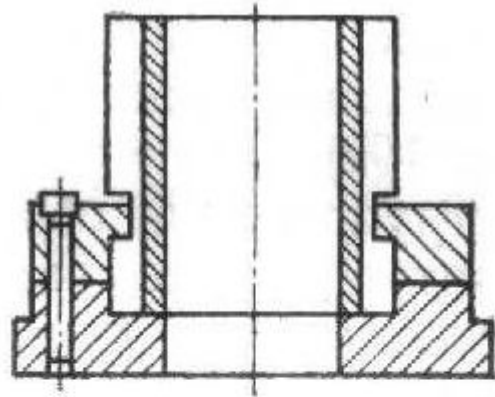


Рис. 194. Крепление тонкостенного пуансона сложного профиля

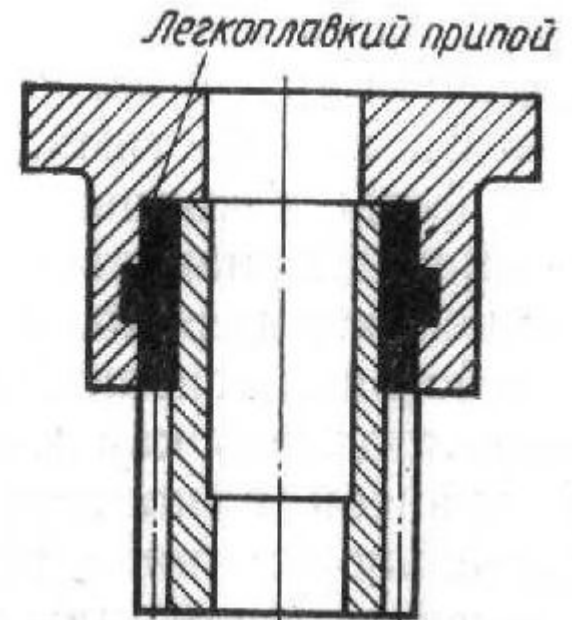


Рис. 195. Крепление верхнего пуансона легкоплавким припоем

# Проектирование и изготовление пресс-форм

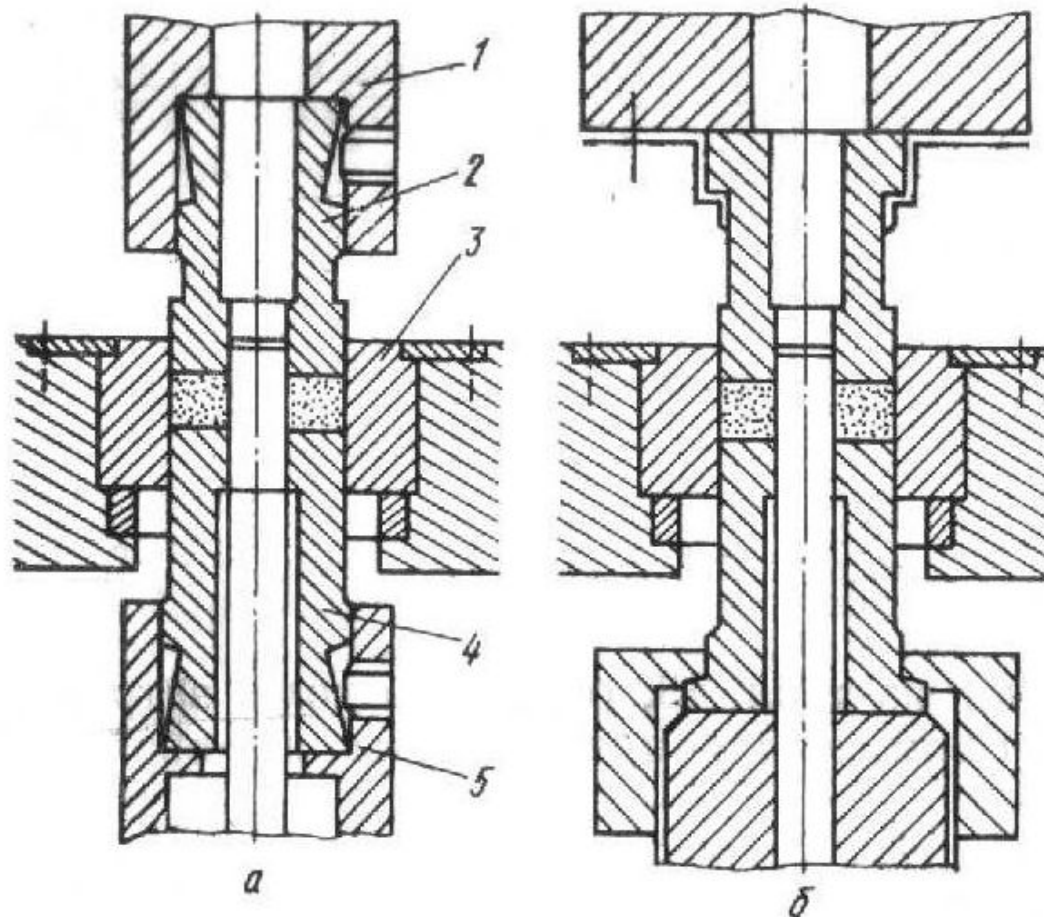


Рис. 196. Крепление пуансонов к подвижным частям пресса:  
1 — ползун; 2 — верхний пуансон; 3 — матрица; 4 —  
4 — нижний пуансон; 5 — выталкиватель

# Проектирование и изготовление пресс-форм

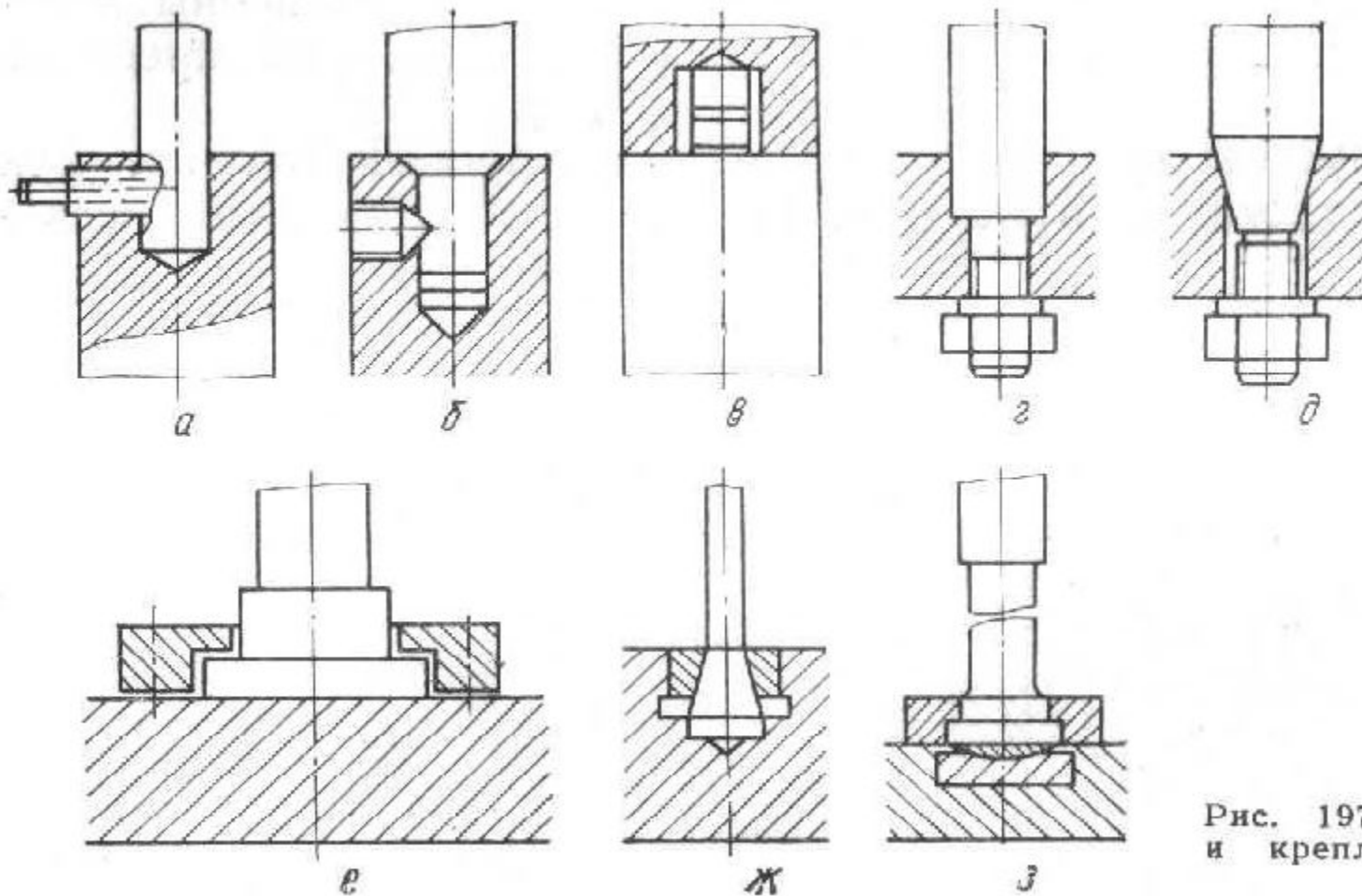


Рис. 197. Конструкция и крепление стержней

# Проектирование и изготовление пресс-форм

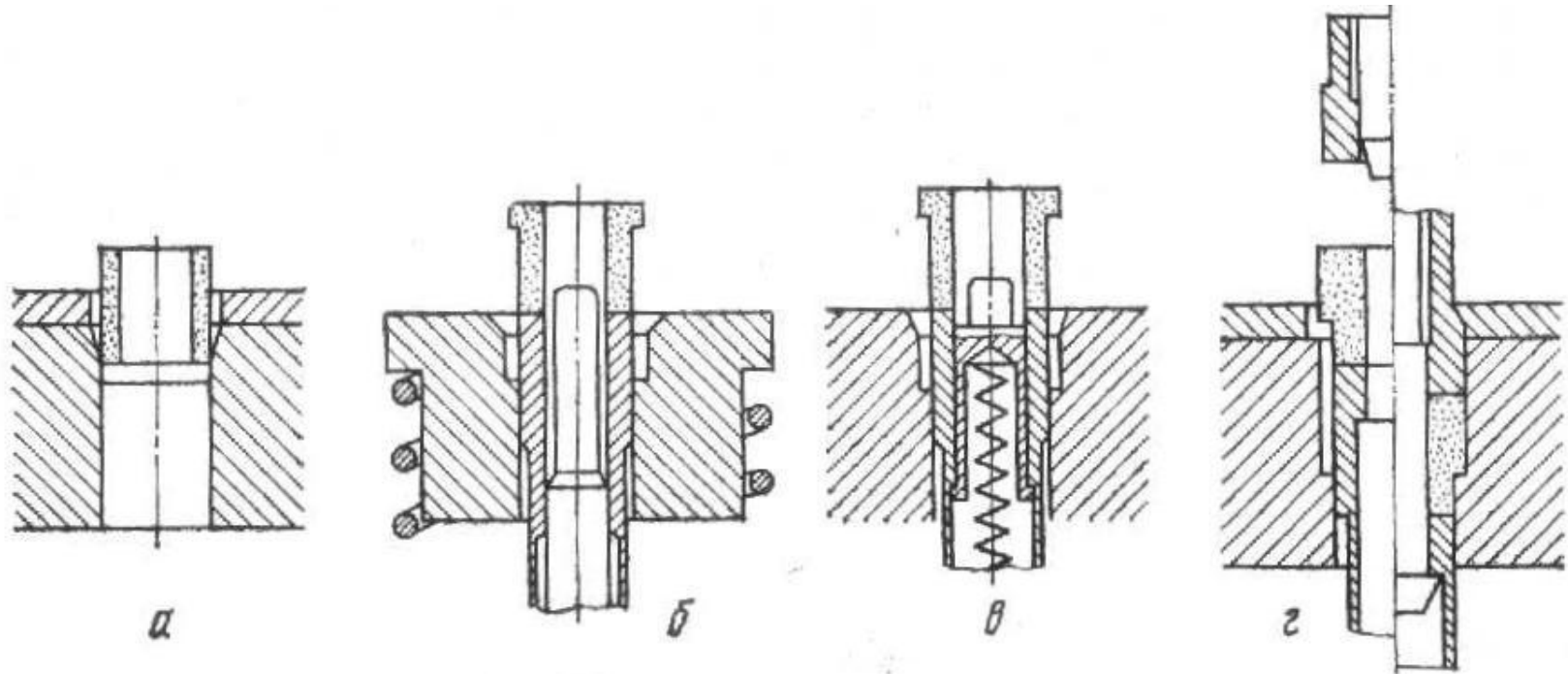


Рис. 202. Установка калибруемых заготовок:  
а — с гладкой наружной поверхностью; б, в — с низким наружным буртом; г — с высоким наружным буртом

# Проектирование и изготовление пресс-форм

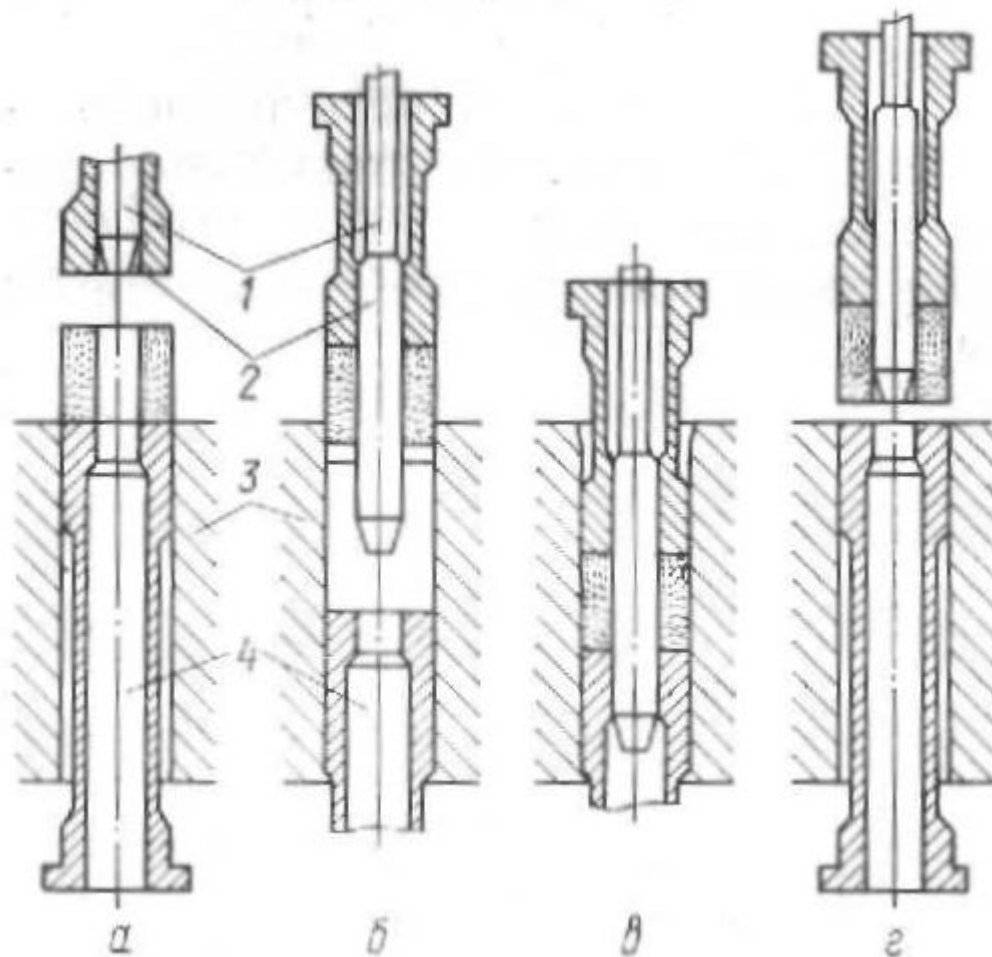


Рис. 203. Схема калибрования заготовок типа  
гладких втулок



# Проектирование и изготовление пресс-форм

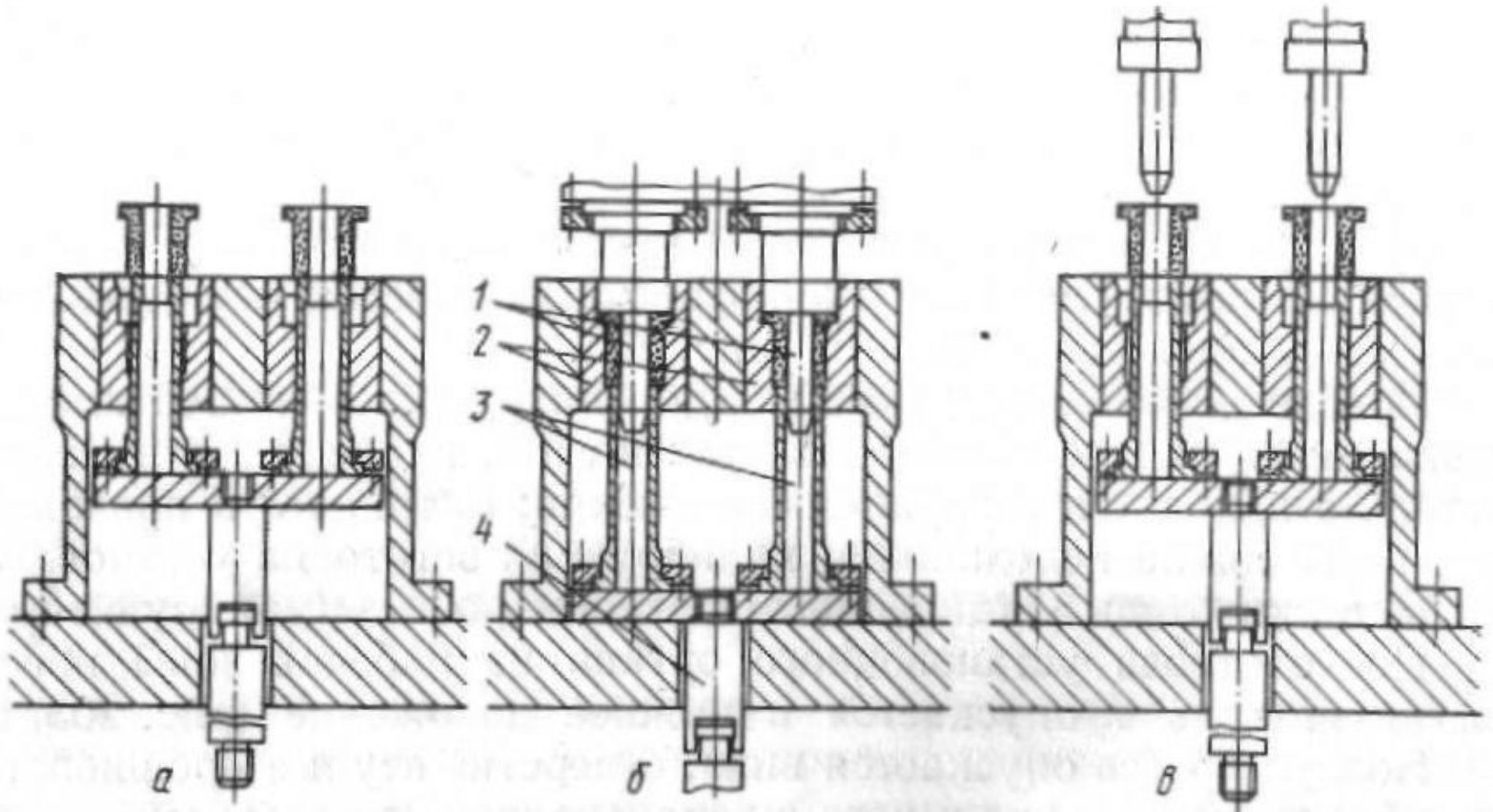


Рис. 204. Калибрование втулок с буртом в два перехода:  
а — загрузка; б — калибрование; в — выталкивание

# Проектирование и изготовление пресс-форм

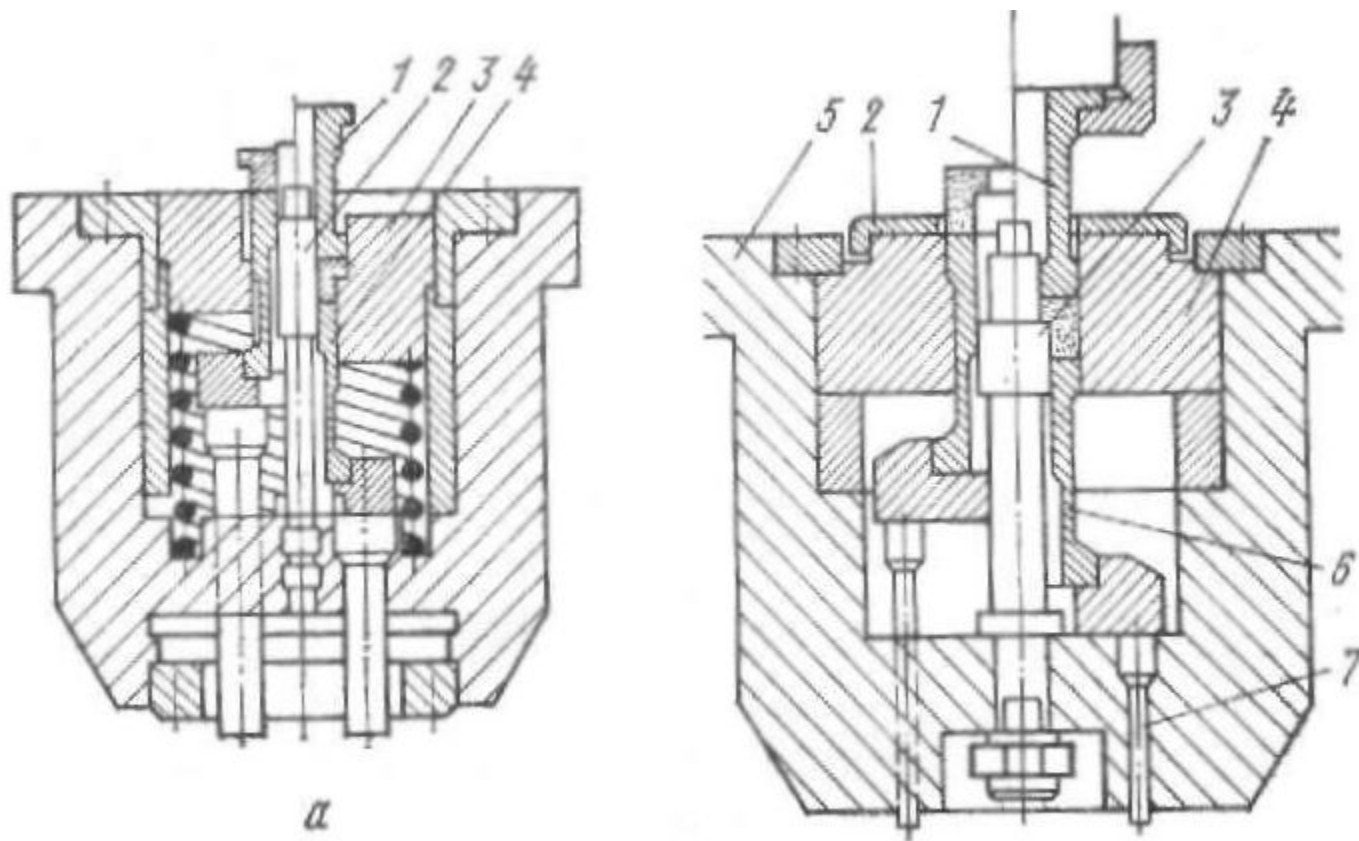


Рис. 205. Пресс-форма для калибрования втулки с наружным (а) и внутренним (б) буртом

# Проектирование и изготовление пресс-форм

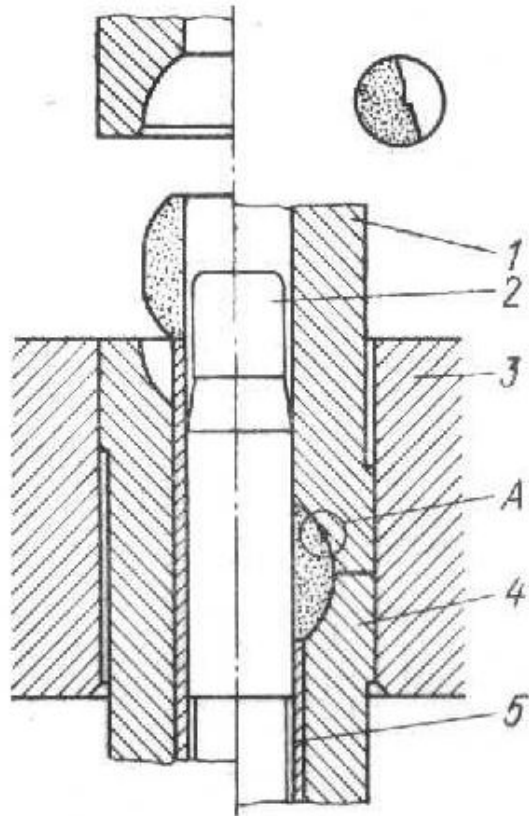


Рис. 206. Пресс-форма для калибрования  
сферического подшипника

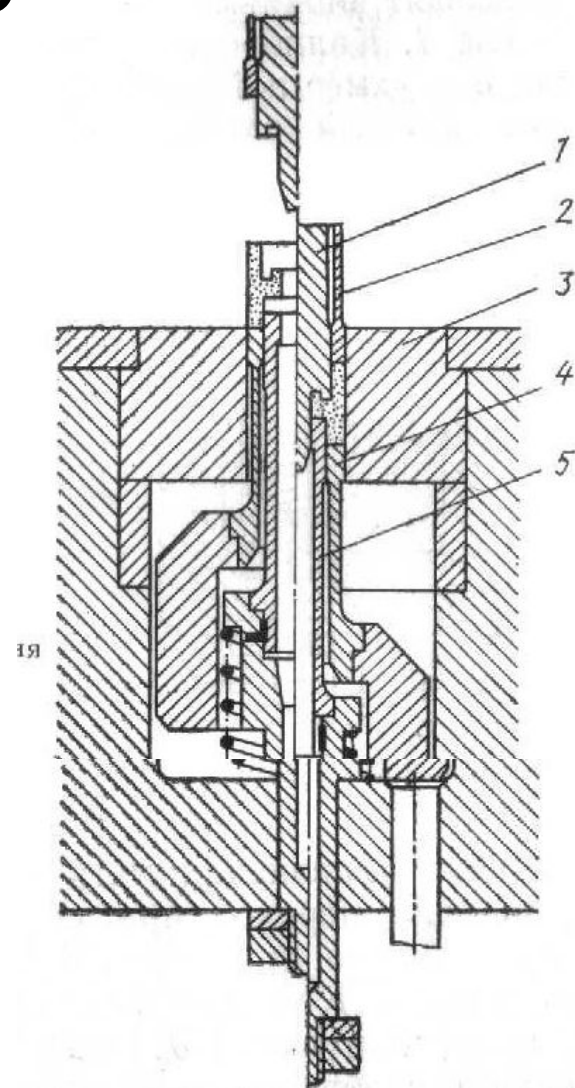


Рис. 207. Пресс-форма для калиброва-  
ния заготовки с несколькими переходами  
по высоте



# Технология производства пресс-форм

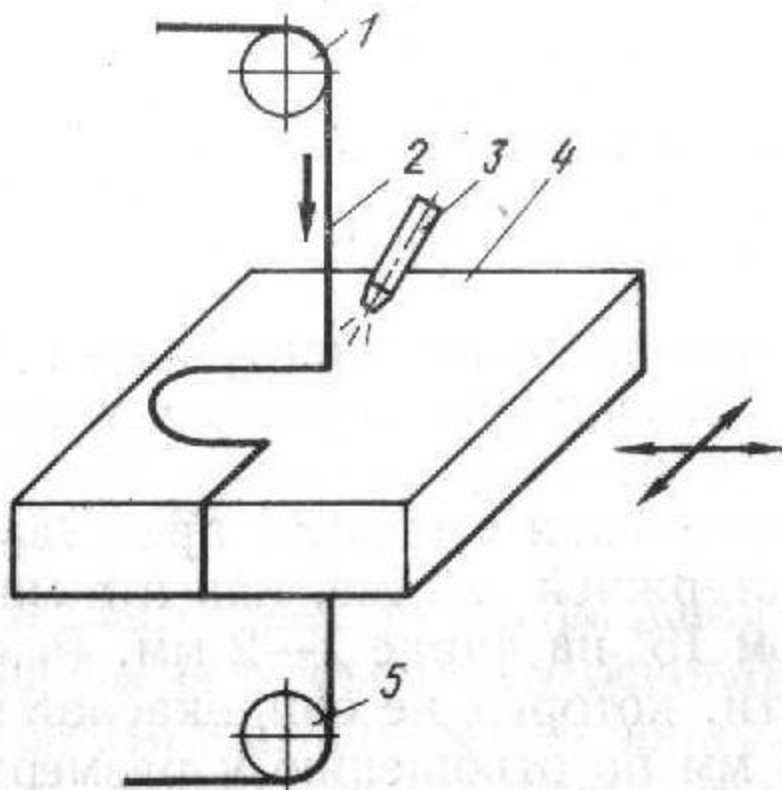


Рис. 198. Схема изготовления матрицы с прямолинейными образующими на электроэрозионном вырезном станке: 1 — подающая катушка; 3 — сопло для подачи рабочей жидкости; 2 — элек-

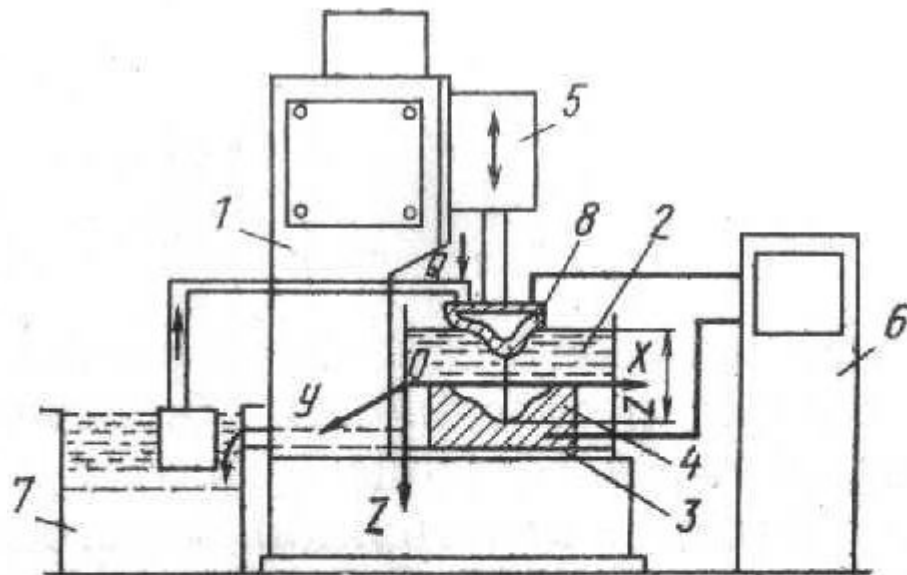


Рис. 199. Схема изготовления объемно-профилированной матрицы на электроэрозионном копировально-прошивочном станке ( $x, y, z$  — координаты перемещения электрода-инструмента): 1 — станок; 2 — ванна с диэлектрической жидкостью; 3 — стол для установки заготовки (электрод-деталь); 5 — регулятор подачи; 6 — генератор импульсов; 7 — система снабжения диэлектрической жидкостью (насосы, фильтры, бак); 8 — электрод-

# Технология производства пресс-форм

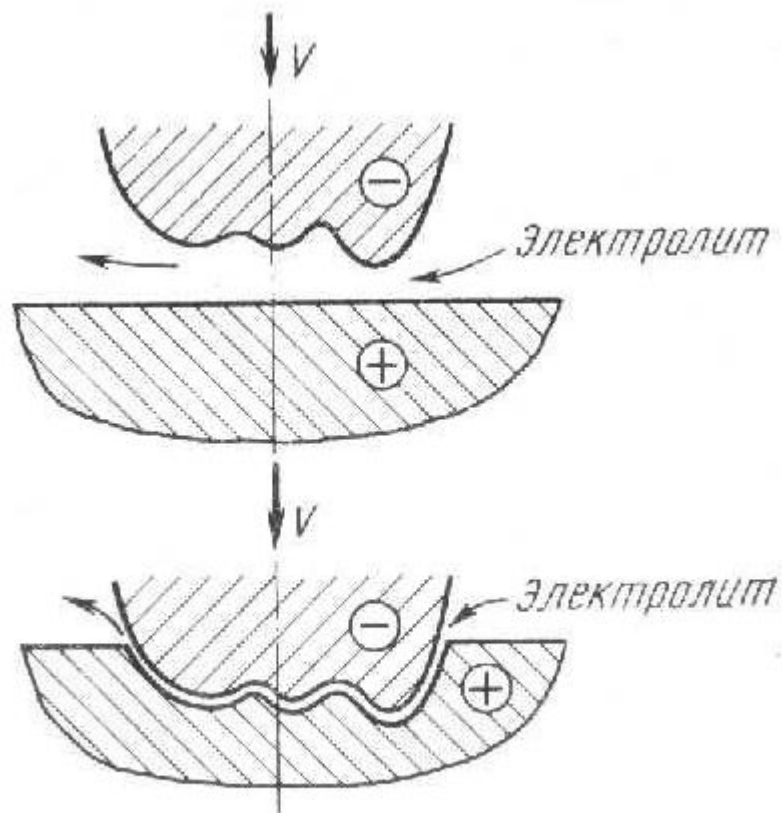


Рис. 200. Схема электрохимической копировально-прошивочной обработки